



②① Aktenzeichen: 102 08 370.3
②② Anmeldetag: 27. 2. 2002
④③ Offenlegungstag: 11. 9. 2003

⑦① Anmelder:
Wirth Maschinen- und Bohrgeräte-Fabrik GmbH,
41812 Erkelenz, DE

⑦④ Vertreter:
Dres. Fitzner, Münch & Kluin, 40878 Ratingen

⑦② Erfinder:
Heinrichs, Peter, 41844 Wegberg, DE; Heinrichs,
Albrecht, 41812 Erkelenz, DE

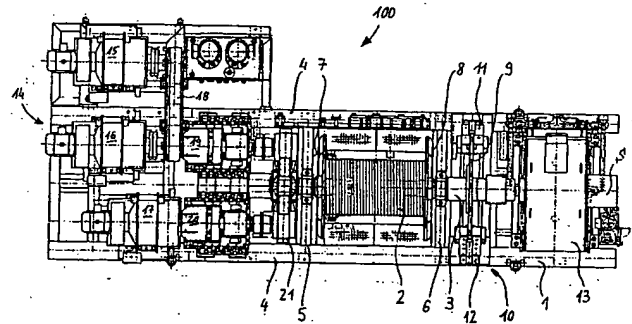
⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 32 04 695 C2
DE 200 03 513 U1
GB 20 31 363 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Hebewerk

⑤⑦ Bei dem Hebewerk zum Ablassen und Aufholen einer Last, insbesondere einer Bohr- oder Bohrverschlußeinrichtung, insbesondere für den Einsatz auf schwimmenden Bohrplattformen, das mindestens eine Bremsanordnung zum Abbremsen und Halten der Last aufweist, ist eine Notbremseinrichtung zum Erzeugen einer zusätzlichen Bremskraft vorgesehen (Fig. 1).



[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Hebewerk der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art.

[0002] Derartige Hebewerke dienen zum Ablassen und Aufholen einer Last, insbesondere einer Bohreinrichtung oder einer Bohrungsverschlußeinrichtung, beispielsweise von einer schwimmenden Plattform auf den Meeresgrund oder in bzw. auf ein Bohrloch. Sie weisen eine drehbar gelagerte Wickeltrommel auf, an der ein meist als Stahlseil ausgebildetes flexibles Zugmittel befestigt ist, das durch Drehantrieb der Wickeltrommel auf- bzw. abgewickelt werden kann.

[0003] Zum Drehantrieb der Trommel ist zumindest eine Drehantriebseinrichtung vorgesehen. Letztere umfaßt regelmäßig einen Elektromotor. Es ist aber ebenfalls möglich, anstatt des Gleichstrommotors einen hydraulisch oder pneumatisch arbeitenden Antrieb einzusetzen.

[0004] Zum Abbremsen der Wickeltrommel während des Ablassens der Last und zum Halten der Last über dem Grund weisen derartige Hebewerke eine Bremseinrichtung auf, die eine mechanisch wirkende Bremsanordnung umfaßt. Zur Entlastung dieser mechanisch wirkenden Bremsanordnung können noch weitere, nicht mechanisch wirkende Bremsanordnungen, beispielsweise Wirbelstrombremsanordnungen vorgesehen sein.

[0005] Die Hebewerke werden in der Praxis konstruktiv an die durch ihren Einsatzzweck bestimmte maximal zu erwartende Hebeleistung angepaßt. Letztere wird per Definition für eine erste Seillage auf der Wickeltrommel angegeben. Für weitere Wickellagen, d. h. beim weiteren Aufwickeln des Seiles auf die Wickeltrommel, verringert sich durch den hiermit verbundenen größeren Hebel, unter dem die Last an die Wickeltrommel angreift, die maximale Hebeleistung.

[0006] Zur Sicherheit wird das Seil so dimensioniert, daß seine Bruchlast zumindest der zweifachen Hebelast des Hebewerks entspricht. Die Aufbauten, über die das Seil umgelenkt wird – beispielsweise ein Mast – sind auf die 1,8-fache Hebelast ausgelegt. Um zu vermeiden, daß durch Betätigung der Bremseinrichtung Kräfte auf die Aufbauten bzw. das Seil ausgeübt werden können, die größer sind als die Bruchlast dieser Bauteile, ist die Bremseinrichtung so konzipiert, daß die maximal zu haltende Last dem 1,5 bis 1,6-fachen der Hebelast entspricht.

[0007] Es ist in der Vergangenheit mehrfach zu Zwischenfällen gekommen, bei denen ein Abwicklungsvorgang mittels der Bremseinrichtung nicht bzw. nicht rechtzeitig gestoppt werden konnte. Eine mögliche Ursache für eine Reihe derartiger Zwischenfälle könnte gewesen sein, daß Lasten nahe der maximalen Hebelast bei mehrfacher Seillage auf der Wickeltrommel über dem Grund gehalten wurden, was schließlich zu einer Überlastung der Bremseinrichtung geführt hat.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Betriebssicherheit derartiger Hebewerke zu verbessern.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Erfindung gelöst.

[0010] Dadurch, daß erfindungsgemäß eine Notbremseinrichtung zum Erzeugen einer zusätzlichen Bremskraft vorgesehen ist, können die bisher verwendeten Bremseinrichtungen, die – wie oben beschrieben – einen Schutz gegen die Überlastung anderer Komponenten bieten und in den allermeisten Anwendungsfällen einen störungsfreien Betrieb sicherstellen, weiter verwendet werden. Durch die zusätzliche Notbremseinrichtung wird nun die Möglichkeit geschaffen, im Bedarfsfalle, d. h. bei momentan nicht ausreichender Bremsleistung, eine zusätzliche Bremskraft aufbringen zu

können. Da es sich bei den Notbremseinrichtungen um solche Einrichtungen handelt, die zusätzlich zu der Bremseinrichtung vorgesehen sind und nicht letztere einfach größer dimensioniert ist, werden die Notbremseinrichtungen nur dann aktiviert, wenn sie tatsächlich benötigt werden. Ein Abbremsen der Wickeltrommel ist somit auch noch bei einem Totalausfall der Bremseinrichtung möglich.

[0011] Bei einer ersten bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hebewerks weist die Bremsanordnung zumindest eine auf einen Rotationsteil wirkende Bremsbacke und eine Einrichtung zum Beaufschlagen der mindestens einen Bremsbacke mit einer Bremskraft auf, wobei die Notbremsanordnung dadurch ausgebildet ist, daß eine Zusatzeinrichtung zur wahlweisen Ausübung einer zusätzlichen Bremskraft auf den Rotationsteil vorgesehen ist. Reicht die mit der Bremsanordnung im Normalbetrieb erzielbare Bremsleistung nicht mehr aus, so kann durch Betätigung der Zusatzeinrichtung aktiv eine zusätzliche Bremsleistung erzeugt werden.

[0012] Die Einrichtung zur Beaufschlagung der mindestens einen Bremsbacke mit einer Bremskraft umfaßt vorzugsweise eine die mindestens eine Bremsbacke mit der Bremskraft beaufschlagende Federanordnung. Zur Steuerung der auf die Bremsbacke ausgeübten Bremskraft weist die Einrichtung vorzugsweise eine entgegengesetzt zur Federanordnung wirkende Anordnung zur Steuerung der auf die Bremsbacke ausgeübten Bremskraft auf. Durch diese Maßnahmen wird es sichergestellt, daß beim Versagen der hydraulischen Einrichtung die Bremsbacken mit der maximalen Kraft angedrückt werden, so daß die maximale Bremsleistung erzeugt wird.

[0013] Die Zusatzeinrichtung ist dann vorzugsweise derart ausgestaltet, daß sie eine Anordnung zum Verlagern des die Reaktionskräfte der Federanordnung aufnehmenden Sitzes umfaßt. Bei Betätigung der Zusatzeinrichtung wird daher die Vorspannung der Federanordnung erhöht, was zu einer Erhöhung der auf die mindestens eine Bremsbacke wirkenden Bremskraft und somit zu einer Erhöhung der Bremsleistung führt.

[0014] Die Zusatzeinrichtung ist vorzugsweise als hydraulisch betätigbare Einrichtung ausgebildet.

[0015] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hebewerks umfaßt die Notbremsanordnung eine zusätzliche Bremseinrichtung, die wahlweise zu der Bremsanordnung zuschaltbar ist.

[0016] Wenn die Brems- und die Notbremsanordnungen derart ausgestaltet sind, daß mit ihnen jeweils mindestens einhundert Prozent der maximal benötigten Bremsleistung erzielbar ist, kann die Notbremsanordnung die Bremsanordnung vollständig ersetzen, so daß ein Notbetrieb des Hebewerks auch bei vollständigem Ausfall der Bremsanordnung möglich ist.

[0017] Der Aufbau der Notbremsanordnung kann zumindest im wesentlichen demjenigen der Hauptbremsanordnung entsprechen.

[0018] Umfaßt das Hebewerk mindestens einen eingangsseitig mit einem Antriebsmotor gekoppelten und abtriebsseitig mit einem Summengetriebe zusammenwirkendes Schaltgetriebe, so ist es möglich, die Notbremsanordnung auf der Eingangsseite und/oder der Ausgangsseite des Schaltgetriebes anzuordnen.

[0019] Die Notbremsanordnung kann manuell zuschaltbar sein.

[0020] Besonders bevorzugt ist jedoch eine Ausführungsform, bei der eine Regleinrichtung vorgesehen ist, die den jeweiligen Bremsleistungssollwert mit einem für die von der Hauptbremsanordnung erzielten Bremsleistungswert charakteristischen Parameter vergleicht und im Falle eines Dif-

ferenzwertes Bremsollwert-Bremsistwert > 0 die Notbremseinrichtung aktiviert, so daß der Differenzwert etwa 0 entspricht, wobei vorzugsweise die maximale Gesamtbremsleistung $\leq 130\%$ des Bremsleistungssollwerts beträgt. Vermindert sich die mit der Hauptbremsanordnung erzielte Bremsleistung unter den Sollwert, so wird bei dieser besonders bevorzugten Ausführungsform die Notbremsanordnung zur Erzeugung der zusätzlich benötigten Bremsleistung über die Regeleinrichtung aktiviert. Durch die Begrenzung der Gesamtbremsleistung auf maximal 130% des Sollwerts wird vermieden, daß die auf die Bauteile des Hebewerks oder auf andere Bauteile durch Einleitung der Bremsleistung ausgeübten Kräfte Werte oberhalb der Bruchlasten dieser Bauteile erreichen, wodurch die Gefahr von Beschädigungen durch Einleiten zu hoher Bremsleistungen vermieden wird.

[0021] Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hebewerks ist die Notbremsanordnung durch eine Nachlaßvorrichtung zum gesteuerten oder geregelten Ablassen, Halten oder Aufholen der Last gebildet, und zwar dadurch, daß die Ablaßvorrichtung eine zum Abbremsen und Halten der maximalen Hebeleistung des Hebewerks geeignete Leistung aufweist.

[0022] Die Nachlaßvorrichtung umfaßt vorzugsweise einen elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch angetriebenen Motor, der auch der Aufbringung der Notbremsleistung dient. Umfaßt die Nachlaßvorrichtung ferner ein Schaltgetriebe, an das der Motor angekoppelt ist, so kann der Motor über eine zusätzliche Getriebewelle kuppelbar an das Schaltgetriebe angekoppelt sein. Es ist jedoch ebenfalls möglich, den Motor an die Eingangswelle des Schaltgetriebes für einen Hauptantriebsmotor für das Hebewerk anzukuppeln.

[0023] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

[0024] Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hebewerks in einer Aufsicht;

[0025] Fig. 2 einen Hydraulikplan, der eine Möglichkeit der hydraulischen Auslegung und Ansteuerung der Ausführungsform gemäß Fig. 1 zeigt;

[0026] Fig. 3 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hebewerks in einer Fig. 1 entsprechenden Darstellung;

[0027] Fig. 4 einen Hydraulikplan, der eine Möglichkeit der Auslegung und Ansteuerung des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 3 zeigt;

[0028] Fig. 5 – ausschnittsweise – den gemäß der Fig. 1 und 3 linken Endbereich einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hebewerks in einer Seitenansicht sowie

[0029] Fig. 6 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hebewerks in einer Fig. 5 entsprechenden Ansicht.

[0030] Das in Fig. 1 als Ganzes mit 100 bezeichnete Hebewerk umfaßt einen Rahmen 1, auf dem die Bauteile des Hebewerks montiert sind. Zum Aufholen und Ablassen sowie zum Halten einer Last, insbesondere eines Bohrgeräts oder dergleichen umfaßt das Hebewerk 100 eine Trommel 2, die drehfest auf einer Trommelwelle 3 befestigt ist und deren Achse 5 parallel zu den Längsseiten 4 des Rahmens 1 verläuft. Sie ist in Lagerböcken 5, 6 gelagert, die jenseits der beiden Stirnseiten 7, 8 der Trommel 2 angeordnet sind.

[0031] Auf den in Fig. 1 rechts der Trommel 2 befindlichen Bereich der Trommelwelle 3 ist drehfest eine Bremscheibe 9 angeordnet, die Teil einer als Ganzes mit 10 bezeichneten Bremsanordnung ist, die des weiteren in Drehrichtung der Achse 5 um 180° versetzt zwei Bremszangenanordnungen 11, 12 – sogenannte "Kalipper" – umfaßt. Eine

weitere Bremszangenanordnung ist von der Trommelwelle 3 verdeckt und damit in Fig. 1 nicht erkennbar angeordnet. Mittels der Bremsanordnung 10 kann die Drehgeschwindigkeit der Trommel 5 während des Abwickelvorganges eines in der Zeichnung nicht dargestellten flexiblen Zugmittels abgebremst oder auch vollständig blockiert werden.

[0032] Zur Unterstützung der Bremsanordnung 10 beim Bremsen eines Abwickelvorganges ist von der Trommel 2 aus gesehen jenseits der Bremsanordnung 10 eine mit der Trommelwelle 3 verbundene Wirbelstrombremse 13 vorgesehen.

[0033] Auf der gemäß Fig. 1 linken Seite der Trommel 2 ist die Antriebseinheit 14 des Hebewerks 100 zum Antrieb der Trommel 2 angeordnet. Sie umfaßt in dem dargestellten Ausführungsbeispiel drei elektrisch arbeitende Antriebsmotoren 15, 16, 17, von denen die beiden oben dargestellten über eine Getriebeeinheit 18 miteinander gekoppelt sind.

[0034] Ausgangssseitig sind die Antriebsmotoren 15, 16 einerseits sowie 17 andererseits mit Schaltgetrieben 19, 20 wirkverbunden, die ausgangsseitig an ein Summengetriebe 21 angekuppelt sind, welches das durch die Antriebsmotoren 15, 16, 17 bereitgestellte Antriebsmoment auf die Trommelwelle 3 überträgt.

[0035] Bei dem Hebewerk 100 sind die Bremszangenanordnungen 11, 12 in der schematisch aus Fig. 2 erkennbaren Weise ausgestaltet. Sie umfassen jeweils Federanordnungen 22, 23, die in der Zeichnung nicht dargestellte Bremsbacken gegen die Bremscheibe 9 pressen. Zum Reduzieren der so auf die Bremsbacken ausgeübten Bremskraft bis zum vollständigen Lösen der Bremse sind hydraulisch wirkende Einrichtungen 24, 25 vorgesehen, die derart ausgebildet sind, daß eine Druckbeaufschlagung zur Kontraktion der jeweils zugeordneten Federanordnung 22, 23 führt.

[0036] Ferner umfaßt jede Federanordnung eine weitere hydraulisch betätigbare Einrichtung 26, 27, mit der die Federvorspannung erhöht werden kann, was bei Betätigung zur Erhöhung der Bremskraft führt, mit der die jeweilige Bremsbacke gegen die Bremscheibe gepreßt und somit zu einer Erhöhung der Bremsleistung führt. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wird hierzu der die Reaktionskräfte der jeweiligen Federanordnung 22, 23 aufnehmende Sitz 28, 29 zur Bremscheibe 9 hin verlagert.

[0037] Die Betätigung der durch die vorgeschriebenen Maßnahmen gebildeten Notbremseinrichtung erfolgt durch einen manuell betätigbaren Notschalter 30, über den elektromagnetisch betätigte Hydraulikventile 31, 32 angesteuert werden, die bei Betätigung Hydraulikflüssigkeit aus einem Druckreservoir 33 über Leitungen 34 den Einrichtungen 26, 27 zuleiten.

[0038] Die anhand von Fig. 2 beschriebene Ausgestaltung der Bremszangenanordnung kann in einer Bremszangenanordnung oder in mehreren Bremszangenanordnungen der Bremsanordnung verwirklicht sein.

[0039] Das in Fig. 3 dargestellte, weitere Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hebewerks, das als Ganzes mit 200 bezeichnet ist, entspricht in seinem Aufbau und seiner Funktionsweise in wesentlichen Teilen dem Hebewerk 100 gemäß Fig. 1. Demgemäß sind solche Bauteile des Hebewerks 200, die denjenigen des Hebewerks 100 entsprechen, mit um 100 erhöhten Bezugswerten versehen. Um Wiederholungen zu vermeiden, sei diesbezüglich auf die obige Beschreibung verwiesen. Im folgenden sollen nur die Unterschiede des Hebewerks 200 zum Hebewerk 100 erläutert werden.

[0040] Beim Hebewerk 200 sind die Wellen der Antriebsmotoren 116, 117 mit Scheibenbremsanordnungen 35, 36 verbunden, mit denen die jeweils zugeordnete Welle gebremst werden kann. Die Scheibenbremsanordnungen 35,

36 bilden zusammen eine Notbremseinrichtung zum Erzeugen einer zusätzlichen Bremskraft.

[0041] Die Betätigung der Scheibenbremsanordnungen 35, 36 erfolgt in der aus Fig. 4 erkennbaren Weise über einen manuell betätigbaren Notschalter 130, über den ein elektromagnetisch betätigtes Hydraulikventil 131 angesteuert wird, das bei Betätigung Hydraulikflüssigkeit aus den Bremszangen 37, 38 über Leitungen 134 zu einem Tank ableitet. Die Bremszangenanordnungen 37, 38 der Scheibenbremsanordnungen schließen federelastisch in einer den Bremszangen 111, 112 entsprechenden Weise.

[0042] Bei dem in Fig. 5 ausschnittsweise dargestellten, weiteren Ausführungsbeispiel ist das Hebewerk mit einer Nachlassvorrichtung 40 ausgestattet, die dem langsamen Absenken einer Last mittels des Hebewerkes dient, beispielsweise einer Bohreinrichtung mit Vorschubgeschwindigkeit. Hierzu ist zumindest eines der Schaltgetriebe 19, 20, 119, 120 (beispielhaft soll im folgenden nur auf das Schaltgetriebe 20 Bezug genommen werden) mit einer zusätzlichen Eingangswelle 41 versehen, die an die in der Zeichnung nicht dargestellte Getriebehauptwelle ankuppelbar ist. Ein zusätzlicher Antriebsmotor 42 wirkt über ein Winkelgetriebe 43 auf die Eingangswelle 41. Die gesamte Nachlassvorrichtung 40 ist so dimensioniert, daß mit ihr die maximal für das Hebewerk zulässige Hebelast aufgebracht werden kann. Sie kann somit als Notbremseinrichtung für den Fall eingesetzt werden, daß die Bremsleistung der Bremsanordnung des Hebewerkes nachläßt und ein unkontrolliertes Absenken einer Last droht. Der Antriebsmotor 42 ist hierzu als Wechselstrommotor ausgebildet, der über einen Frequenzumrichter betrieben wird. Zur weiteren Erhöhung der Sicherheit können auch zwei Elektromotoren anstatt des einen Antriebsmotors 42 vorgesehen sein.

[0043] Das in Fig. 6 ausschnittsweise dargestellte Ausführungsbeispiel eines Hebewerkes entspricht hinsichtlich seiner Funktion demjenigen gemäß Fig. 5. Die hier mit 140 als Ganzes bezeichnete Nachlassvorrichtung ist hier jedoch nicht von einer mit dem Schaltgetriebe 20 verbundenen Einheit gebildet, sondern der Antriebsmotor 142 ist über eine Kupplungsanordnung 144 mit der Welle des Antriebsmotors 17 auf der dem Schaltgetriebe 20 gegenüberliegenden Seite verbunden. Wiederum kann der Antriebsmotor 142 durch mehrere Motoren ersetzt werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1, 101 Rahmen
- 2, 102 Trommel
- 3, 103 Trommelwelle
- 4, 104 Längsseite
- 5, 105 Lagerbock
- 6, 106 Lagerbock
- 7, 107 Stirnseite
- 8, 108 Stirnseite
- 9, 109 Brems Scheibe
- 10, 110 Bremsanordnung
- 11, 111 Bremszangenanordnung
- 12, 112 Bremszangenanordnung
- 13, 113 Wirbelstrombremse
- 14, 114 Antriebseinheit
- 15, 115 Antriebsmotoren
- 16, 116 Antriebsmotoren
- 17, 117 Antriebsmotoren
- 18, 118 Getriebeeinheit
- 19, 119 Schaltgetriebe
- 20, 120 Schaltgetriebe
- 21, 121 Summengetriebe
- 22 Federanordnung

- 23 Federanordnung
- 24 Einrichtung
- 25 Einrichtung
- 26 Einrichtung
- 27 Einrichtung
- 28 Sitz
- 29 Sitz
- 30 Notschalter
- 31 Ventil
- 32 Ventil
- 33 Druckreservoir
- 34 Leitungen
- 35 Scheibenbremsanordnung
- 36 Scheibenbremsanordnung
- 37 Bremszangenanordnung
- 38 Bremszangenanordnung
- 40 Nachlassvorrichtung
- 41 Eingangswelle
- 42 Antriebsmotor
- 43 Winkelgetriebe
- 100 Hebewerk
- S Achse
- 200 Hebewerk
- 140 Nachlassvorrichtung
- 142 Antriebsmotor
- 144 Kupplung

Patentansprüche

1. Hebewerk zum Ablassen und Aufholen einer Last, insbesondere einer Bohr- oder Bohrverschlußeinrichtung, insbesondere für den Einsatz auf schwimmenden Bohrplattformen, mit mindestens einer Bremsanordnung zum Abbremsen und Halten der Last, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Notbremseinrichtung zum Erzeugen einer zusätzlichen Bremskraft vorgesehen ist.
2. Hebewerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsanordnung zumindest eine auf einen Rotationsteil wirkende Bremsbacke und eine Einrichtung zum Beaufschlagen der mindestens einen Bremsbacke mit einer Bremskraft aufweist, wobei die Notbremseinrichtung dadurch ausgebildet ist, daß eine Zusatzeinrichtung zur wahlweisen Ausübung einer zusätzlichen Bremskraft auf den Rotationsteil vorgesehen ist.
3. Hebewerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Beaufschlagen der mindestens einen Bremsbacke mit einer Bremskraft eine die mindestens eine Bremsbacke mit der Bremskraft beaufschlagende Federanordnung umfaßt.
4. Hebewerk nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung eine entgegengesetzt zur Federanordnung wirkende Anordnung zur Steuerung der auf die Bremsbacke ausgeübten Bremskraft umfaßt.
5. Hebewerk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzeinrichtung eine Anordnung zum Verlagern des die Reaktionskräfte der Federanordnung aufnehmenden Sitzes umfaßt.
6. Hebewerk nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzeinrichtung eine hydraulisch betätigte Einrichtung ist.
7. Hebewerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Notbremseinrichtung eine zusätzliche Bremsanordnung umfaßt, die wahlweise zu der Bremsanordnung zuschaltbar ist.
8. Hebewerk nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,

net, daß die Brems- und die Notbremsanordnung derart ausgestaltet sind, daß jeweils mindestens einhundert Prozent der maximal benötigten Bremsleistung erzielbar sind.

9. Hebewerk nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufbau der Notbremsanordnung zumindest im wesentlichen demjenigen der Hauptbremsanordnung entspricht.

10. Hebewerk nach einem der Ansprüche 7 bis 9, mit mindestens einem eingangsseitig mit einem Antriebsmotor gekoppelten und abtriebsseitig mit einem Summengetriebe zusammenwirkenden Schaltgetriebe, dadurch gekennzeichnet, daß die Notbremsanordnung auf der Eingangsseite und/oder auf der Ausgangsseite des Schaltgetriebes und/oder des Summengetriebes angeordnet ist.

11. Hebewerk nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Notbremsanordnung manuell zuschaltbar ist.

12. Hebewerk nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Regeleinrichtung vorgesehen ist, die den jeweiligen Bremsleistungssollwert mit einem für die von der Hauptbremsanordnung erzielten Bremsleistungswert charakteristischen Parameter vergleicht und im Falle eines Differenzwertes $\text{Brems Sollwert} - \text{Brems Istwert} > 0$ die Notbremseinrichtung aktiviert, so daß der Differenzwert etwa 0 entspricht, wobei vorzugsweise die maximale Gesamtbremsleistung $\leq 130\%$ des Bremsleistungssollwerts beträgt.

13. Hebewerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Notbremsanordnung durch eine Nachlaßvorrichtung zum gesteuerten oder geregelten Ablassen, Halten oder Aufholen der Last gebildet ist, die zum Abbremsen und Halten der maximalen Hebeleistung des Hebwerkes geeignet ausgebildet ist.

14. Hebewerk nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachlaßvorrichtung einen elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch angetriebenen Motor umfaßt.

15. Hebewerk nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachlaßvorrichtung ein Schaltgetriebe umfaßt, an das der Motor angekuppelt ist.

16. Hebewerk nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor über eine zusätzliche Getriebewelle kuppelbar an das Schaltgetriebe angekuppelt ist.

17. Hebewerk nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor an die Eingangswelle des Schaltgetriebes für einen Hauptantriebsmotor für das Hebewerk kuppelbar angekuppelt ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

- Leerseite -

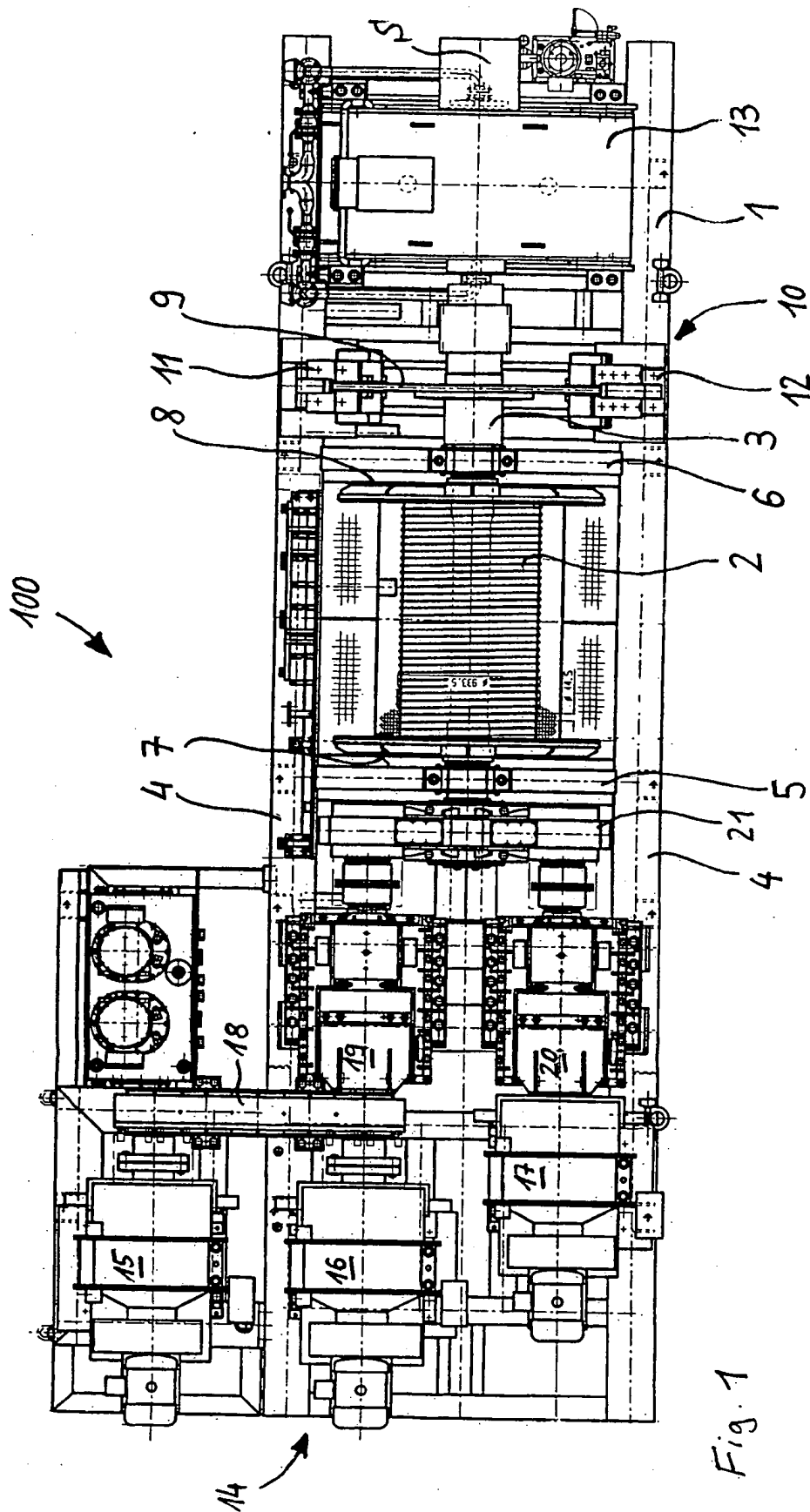


Fig. 1

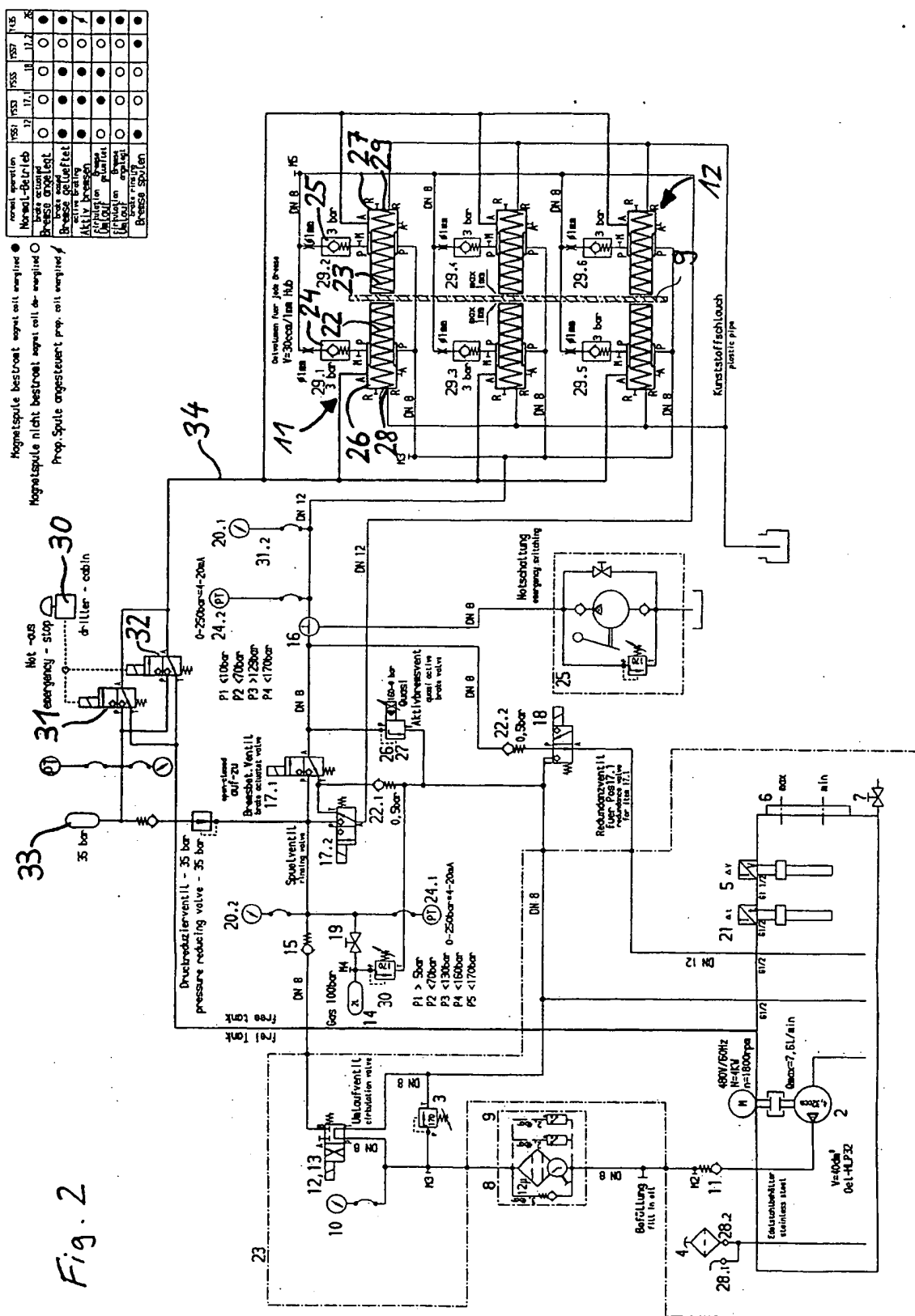


Fig. 2

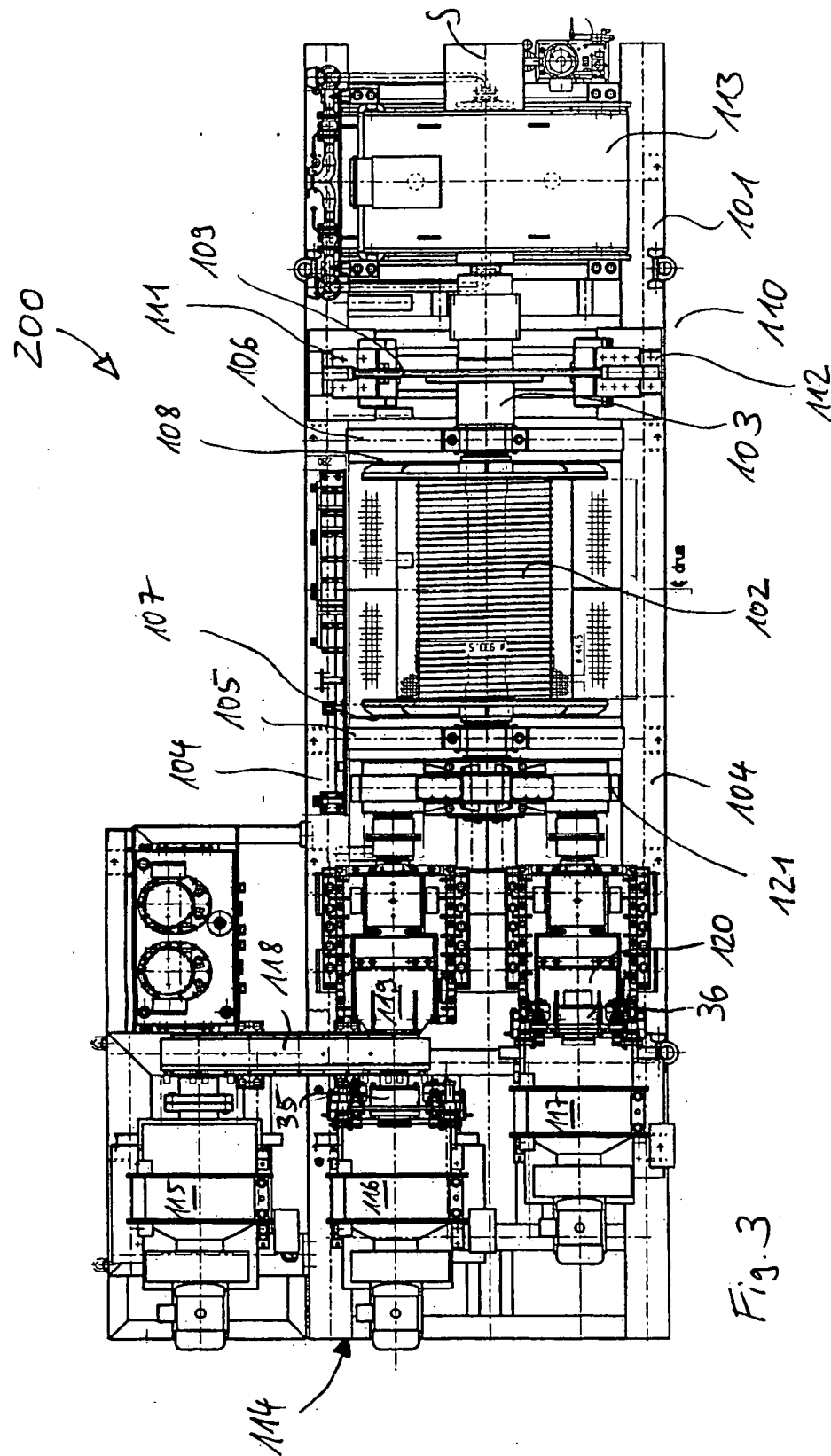


Fig. 3

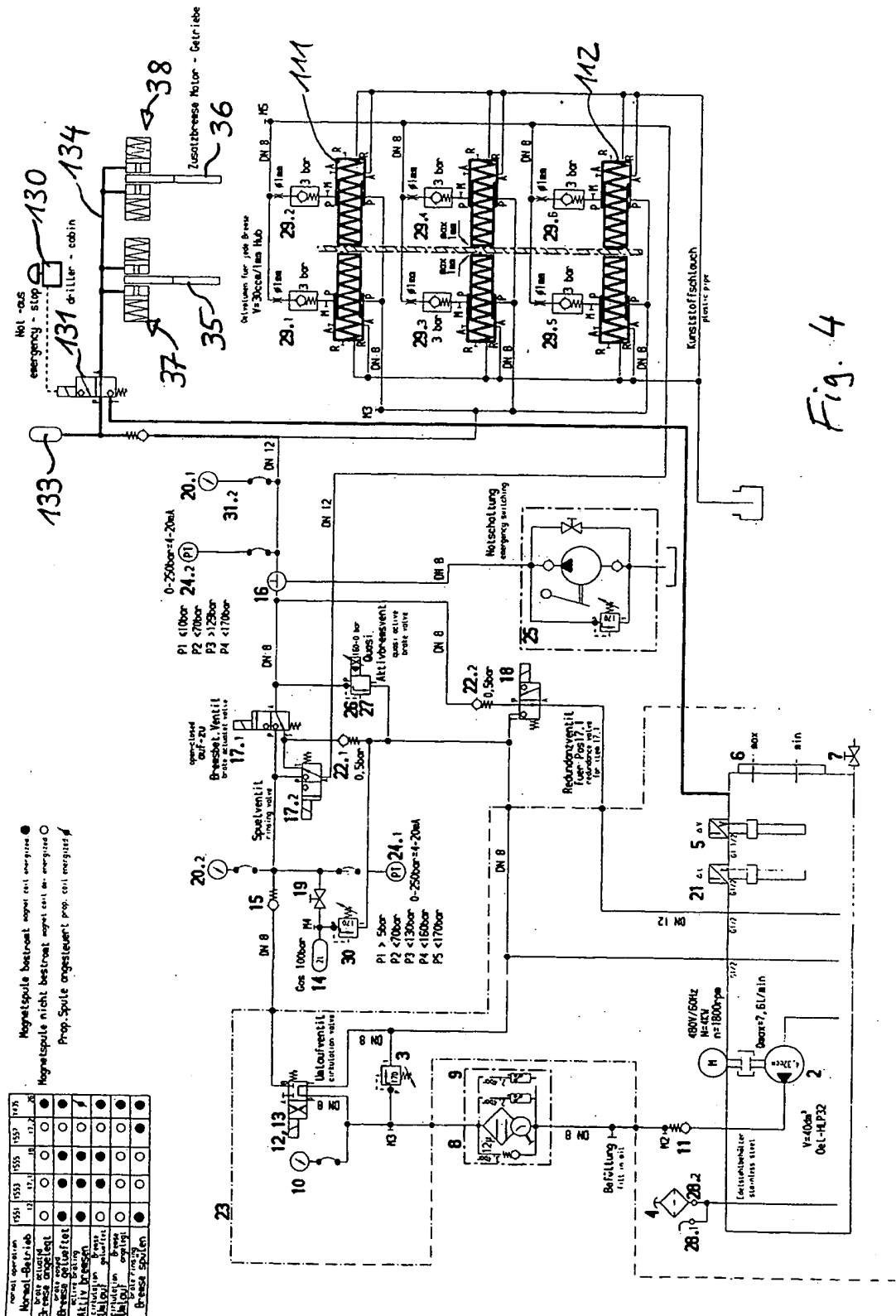


Fig. 4

Fig. 5

